Vélo E-Solex	ETT
Autonomie et résistances à l'avancement	Travaux dirigés – CI9 - C10

Problème : Nous évaluons l'autonomie du vélo électrique à partir de sa chaîne de l'énergie présentée en annexe. L'autonomie annoncée sur sa notice jointe est-elle réaliste ?

Prérequis *Lecture des diagrammes SysML*

Situation *Activité en binôme, durée 2h*

Ressource *Fiche Adaptateurs convertisseurs et modulateurs d'énergie associés*
Station informatique et accès à l'Internet

Objectif *Identifier les éléments influents du développement d'un système (O3)*
Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système (O4)

Energie cinétique, énergie électrique et autonomie

Nous évaluons l'énergie cinétique acquise par le vélo et son pilote au roulage puis nous la comparons à l'énergie stockée dans sa batterie supposée complètement chargée. Ainsi nous pourrons très sommairement évaluer l'autonomie c'est-à-dire la distance parcourue jusqu'à la décharge complète de l'accumulateur. Nous admettons que le conducteur pèse 75kg.

1. Relever l'expression de l'énergie cinétique EC sur le site web de Wikipédia en indiquant les unités des différentes grandeurs physiques qui permettent de la calculer.
2. Relever sur la notice du vélo ces grandeurs et montrer que EC égale 5435 Joules à vitesse maximale.
3. Relever sur la notice du vélo, la technologie de son accumulateur électrique.
4. Relever sur le web la définition et la valeur de l'énergie massique concernant cette technologie.
5. En déduire l'énergie électrique contenue dans l'accumulateur supposé complètement chargé.
6. Représenter EC et EE sur la chaîne de l'énergie. Combien de démarrages l'accumulateur autorise-t-il ? Justifier le résultat.
7. Montrer que l'autonomie égale 168km dans le cas d'un redémarrage tous les 500m parcourus.

Energie potentielle et autonomie

Nous reprenons l'étude menée mais en ajoutant l'énergie potentielle de pesanteur à l'énergie cinétique afin d'affiner notre estimation de l'autonomie. Nous gardons les mêmes hypothèses de calcul. Le parcours en pente est défini en page 2.

8. Relever l'expression de l'énergie potentielle EP sur le site web de Wikipédia en indiquant les unités des différentes grandeurs physiques qui permettent de la calculer.
9. Relever ces grandeurs sur la notice du vélo et montrer que EP égale 8461 Joules à la fin du parcours.
10. Montrer que l'autonomie atteindrait 68km sur ce parcours.

Energie perdue due à la résistance de l'air et à la résistance de roulement et autonomie

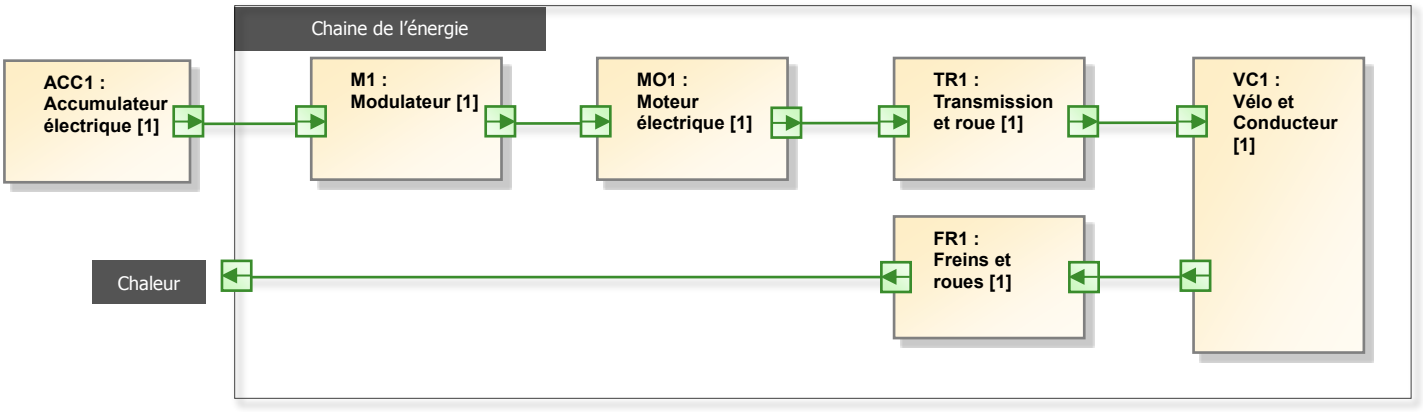
Il s'agit d'affiner l'évaluation de l'autonomie compte tenu des résistances au mouvement s'ajoutant aux énergies potentielle et cinétique que le vélo doit vaincre. Pour déterminer les résistances, nous considérons le graphe annexé qui les compare.

11. A l'aide du graphe, évaluer la vitesse du vélo lorsque les résistances de pente et d'air sont équivalentes.
12. En déduire l'énergie totale que le vélo développe pour circuler à sa vitesse maximale sur le parcours en pente. Justifier.
13. Evaluer l'autonomie compte tenu de toutes les résistances s'exerçant contre le roulage et comparer ce résultat avec la valeur annoncée sur la notice du vélo.

%%%

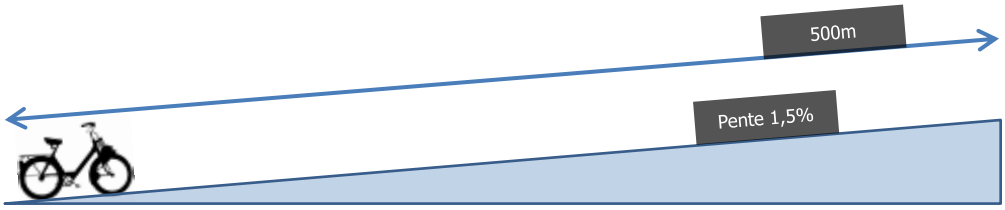
Diagramme des blocs internes ou chaîne de l'énergie du e-solex

Ce diagramme identifie les constituants par lesquels l'énergie transite
Au freinage, l'énergie mécanique du vélo et du conducteur est transformée en chaleur et dissipée dans l'air


Chaine de l'énergie
ACC1 : Accumulateur électrique [1]
M1 : Modulateur [1]
MO1 : Moteur électrique [1]
TR1 : Transmission et roue [1]
VC1 : Vélo et Conducteur [1]
FR1 : Freins et roues [1]
Chaleur

Parcours en pente du e-solex

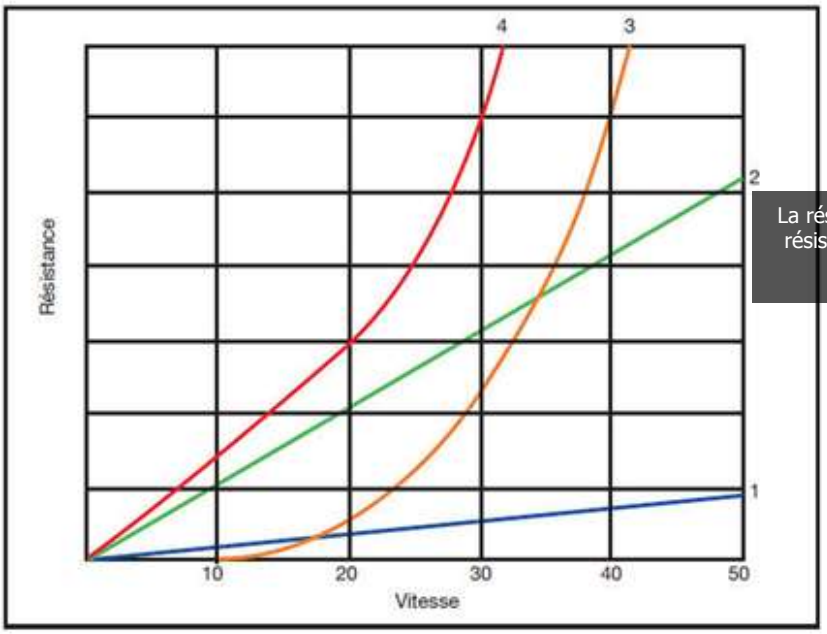
La valeur de la pente correspond à celle d'un parcours fréquemment rencontré



Diverses résistances au mouvement sur le parcours de pente

La vitesse est indiquée en km/h
<u>Les résistances seront interprétées en Joules</u>

1 Résistance au roulement
2 Résistance en côte
3 Résistance de l'air
4 Résistance totale



La résistance de côte est la résistance à l'avancement due à la pente

E-SOLEX

E-SOLEX

On ne se lasse pas des classiques !

Le cyclomoteur passe à l'électrique avec le sublime e-Solex.

Plus actuel que jamais, il affiche une ligne fluide et urbaine pensée par le prestigieux designer italien Pininfarina.
Stylé, racé, il possède tous les atouts séduction du Solex rétro avec un équipement et une personnalité adaptés au monde moderne.

Quel caractère !

EQUIPEMENT

- Fourche suspendue
- Pneus 17 x 2 1/4
- Entrainement à chaine
- Freins à disques avant et arrière
- Selle ajustable [de 80 à 95 cm]
- Pédales repliables
- Lumières avant et arrière de 15 W et 5 W

Techniquement parlant :

Cyclomoteur maniable et terriblement actuel, e-Solex peut atteindre une vitesse de 35 km/h. Pour votre confort visuel, son écran de contrôle incorpore indica-teurs de vitesse, de charge et totaliseur kilométrique. Il dispose d'une batterie Lithium-ION 36 V x 15 Ah économique et amovible qui offre une puissance de 400 W. 4 heures suffisent pour la recharger à 70 % et 8 h pour une recharge batterie complète.

Personnalisez-le avec nos nombreuses options : kit de clignotants, panier avant et top-case arrière pour transporter l'utile et l'agréable ! Son moteur électrique situé dans le moyeu de la roue arrière offre une autonomie allant jusqu'à 40 km*. **Variable selon le mode de puissance du moteur, le poids du conducteur, le type de route, la pression des pneus et la direction du vent.*

4 COLORIS ASSORTIS DISPONIBLES :

NOIR / ROUGE

GRIS / BEIGE

NOIR / BLANC

NOIR

Deux poids, deux mesures :

- Le E-Solex pèse 40 kg, batterie incluse [3,9 kg].
- Il est livré avec : 1 batterie + 1 chargeur de batterie, 2 rétroviseurs, 1 manuel d'utilisation et 2 jeux de clés.